

1. Características

A comunicação baseada no protocolo MODBUS possibilita a conexão com até 247 instrumentos em uma rede RS-485.

- Protocolo Disponível: MODBUS- RTU
- RTU (Remote Terminal Unit): Modo de transmissão no qual os dados são transmitidos como caracteres de 8 bits.

A seguir, formatos e velocidades disponíveis para transmissão de dados.

FORMATO	TOTAL DE BITS	OBS
8N1 (1 start bit, 8 bits de dados, 1 stop bit)	10	-
8N2 (1 start bit, 8 bits de dados, 2 stop bits)	11	-
8E1 (1 start bit, 8 bits de dados, 1 bit de paridade, 1 stop bit)	11	Paridade par
8O1 (1 start bit, 8 bits de dados, 1 bit de paridade, 1 stop bit)	11	Paridade ímpar

VELOCIDADE
9600 bps
19200 bps (em estudo, favor consultar suporte)
38400 bps (em estudo, favor consultar suporte)
57600 bps (em estudo, favor consultar suporte)
115200 bps (em estudo, favor consultar suporte)

O usuário pode configurar os parâmetros de comunicação serial via interface serial. Algumas funções e registros de comunicação estão presentes somente a partir das versões 1.5 e/ou 2.8 de firmware.

2. Código do Dispositivo

Código do instrumento: **0xF2**

3. Detalhes do Protocolo Modbus

Funções MODBUS:

As funções do protocolo Modbus implementadas para o **KS-3000** são:

- **Read Input Status** (0x02H)
- **Read Holding Register** (0x03H)
- **Read Input Register** (0x04H)
- **Force Single Coil*** (0x05H)
- **Preset Single Register*** (0x06H)
- **Read Exception Status** (0x07H)
- **Preset Multiple Register*** (0x10H)
- **Report Slave ID** (0x11H)

* Broadcast - funções que podem ser endereçadas para todos os slaves (endereço 0)

Funções ESPECIAIS:

- **Config Address** (0x42H)
- **Read Address** (0x71H)
- **Read Partidas** (0x75H)
- **Report Slave Id Kron** (0x76H)

4. READ HOLDING REGISTERS (0x03H)

Podem ser lidos via função "Read Holding Register (3)" e escritos via funções "Preset Single Register (6)" ou "Preset Multiple Register (16)". Podem ser lidos ou escritos no máximo 8 registros para cada requisição para versões de firmware até 1.4. Para versões a partir da 1.5, podem ser lidos até 32 registros e podem ser escritos até 22 registros por requisição.

HOLDING REGISTERS – BLOCO PADRÃO:

São os registros de configuração do instrumento, disponíveis para alteração de constantes e programações em geral.

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.001, 40.002	TP	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	0,01 – 9999,99
40.003, 40.004	TC	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	0,01 – 9999,99
40.005	KE (Relação Watt-hora por pulso)	Unsigned int 16-bit	0 – 65535
40.006	TL e TI	Unsigned int 8-bit (MSB) / Unsigned int 8-bit (LSB)	00 – 80 / 00 – 60
40.007	Configurações	*	*

*Através do Holding Register 40.007 é possível modificar as configurações para comunicação.

** Tipos de ligação (TL) disponíveis no KS:

TL00 - Trifásico Estrela – 3 Fases + Neutro

TL01 – Bifásico – 2 Fases + Neutro

TL02 – Monofásico – 1 Fase + Neutro ou 1 tensão F-F com uma única corrente.

TL03 - Trifásico Estrela Equilibrado

TL17 - Trifásico Delta 2 elementos equilibrado – 3 Fases, 2 TCs

TL48 - Trifásico Delta 3 elementos – 3 Fases, 3 TCS

5. HOLDING REGISTER 40.007 "Configurações"

Acessando o Holding Register 40.007 (Configurações) é possível realizar as seguintes configurações:

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

BIT	DESCRIÇÃO	VALORES
D15	Reservado	0
D14	Configuração DNS	0 – DNS desabilitado 1 – DNS habilitado
D13	Configuração plataforma MQTT	0 – MQTT desabilitado 1 – MQTT habilitado
D12	Configuração de SNTP	0 – Sinc. desabilitado 1 – Sinc. Habilitado
D11	Configuração de IP	0 – Estático 1 – DHCP
D10	Desconecta do Broker se IA ≥ 10 minutos	0 – Mantém conectado após o envio de um frame. 1 – Reconecta ao broker a cada vez que for fazer o envio de um frame
D9	Reservado	0
D8	Reservado	0

BIT	DESCRIÇÃO	VALORES
D7	Reservado	0
D6	Reservado	0
D5	Reservado	0
D4-D3	Formato de dados	00 – 8N1 01 – 8N2 10 – 8E1 11 – 8O1
D2-D0	Baudrate	000 – 9.600 001 – 19.200 (futuro) 010 – 38.400 (futuro) 011 – 57.600 (futuro) 100 – 115.200 (futuro)

6. HOLDING REGISTER 40.020 - Configurações especiais

Acessando o Holding Register 40.020 (Configurações especiais) é possível realizar as seguintes configurações:

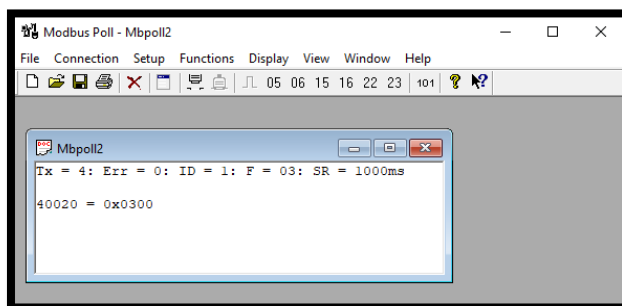
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

BIT	DESCRIÇÃO	VALORES
D15	Reservado	0
D14	Reservado	0
D13	Reservado	0
D12	Seleção do Broker	00 – Padrão (AWS, Tago, CloudMQTT, Mosquitto)
D11		01 – IBM 10 – Azure 11 – Losant/Wegology
D10	Conexão segura com broker MQTT (TLS)	0 – Habilitado 1 – Desabilitado
D9	Configuração Bluetooth	0 – Habilitado 1 – Desabilitado
D8	Configuração Wi-Fi	0 – Habilitado 1 – Desabilitado

BIT	DESCRIÇÃO	VALORES
D7	Reservado	0
D6	Reservado	0
D5	Reservado	0
D4	Reservado	0
D3	Reservado	0
D2	Reservado	0
D1	Reservado	0
D0	Reservado	0

* As alterações só surtirão efeito quando o aparelho for reiniciado



Exemplo de configuração com WiFi e Bluetooth desativados

6.1 Threshold do horímetro (registros disponíveis a partir do firmware 2.8):

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.161, 40.162	Threshold Horímetro	IEEE 32-bit fp (F2,F1), (F0,EXP)	0,01 – 9999,99

6.2 RTC (registros disponíveis a partir do firmware 1.5):

Exemplo: 25/03/10 – 13:24:07:96 (04 = quarta-feira).

HOLDING REGISTER	VALOR	SIGNIFICADO
42.001	0x9607	CENTÉSIMO e SEGUNDO
42.002	0x2413	MINUTO e HORA
42.003	0x0425	DIA DA SEMANA e DIA
42.004	0x0310	MÊS e ANO

DIA DA SEMANA	VALOR
Domingo	01
Segunda-feira	02
Terça-feira	03
Quarta-feira	04
Quinta-feira	05
Sexta-feira	06
Sábado	07

ATENÇÃO: Diferentemente do Konect, onde o valor 01 do dia da semana é segunda-feira, na linha KS o valor 01 é domingo.

6.3 HOLDING REGISTERS – BLOCO ESPECIAL- CONFIGURAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE PONTO FLUTUANTE (SQPF):

Registro que permite leitura e configuração do posicionamento das parcelas que compõem os números em ponto flutuante, ordem utilizada pelo instrumento para envio dos valores de medição presentes nos “Input Registers”. Estes registros estão no formato IEEE 32-bit fp, com ordem padrão de fábrica na sequência F2, F1, F0 e EXP (3,2,1 e 0).

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
42.901	Sequência do Ponto Flutuante	Unsigned int 8-bit (LSB) / Unsigned int 8-bit (MSB)	0 – 65535

Exemplos:

42.901 (MSB, LSB)	DISPOSIÇÃO	COMENTÁRIO
0x32, 0x10	F2, F1, F0, EXP	Padrão KRON
0x23, 0x01	F1, F2, EXP, F0	Float
0x01, 0x23	EXP, F0, F1, F2	Float inverse

6.4 Configuração Bluetooth (característica disponível a partir da versão 2.8 de firmware)

ENDEREÇO	QTDE MÁXIMA DE CARACTERES (BYTES)	DESCRIÇÃO	FORMATO
43.001 a 43.008	16	Descrição do Módulo Bluetooth.	ASCII
43.011 a 43.018	16	Senha de Autenticação do Módulo Bluetooth	ASCII

Em cada registro serão enviados dois caracteres ASCII. O último caractere da string deve ser sempre 0x00 para identificar seu final. Se não forem utilizados todos os caracteres, os dados enviados após o 0x00 serão ignorados.

Por exemplo:

Para escrever a Descrição “Mult-k NG” (sem aspas).

- 43.001 = 0x4D75
- 43.002 = 0x6C74
- 43.003 = 0x2D6B
- 43.004 = 0xA04E
- 43.005 = 0x4700

Neste caso, como a descrição tem menos que 15 caracteres, o usuário deverá escrever qualquer valor nos registros 43.006 a 43.008, já que estes serão ignorados devido ao valor 0x00 no byte menos significativo do registro 43.005. Este valor 0x00 indica o fim da string.

Observação1: Não é possível ler ou escrever somente em parte dos registros. É necessário ler todos os registros de uma só vez. Por exemplo, se o usuário quiser ler somente os quatro primeiros caracteres da descrição, ele não conseguirá usar apenas os registros 43.001 a 43.002, sendo obrigado a ler do 43.001 a 43.008. O mesmo raciocínio é estendido para os registros da Senha de Autenticação.

Observação2: Para que as alterações acima sejam gravadas, é preciso mandar um Coil de Reset do Aparelho, após concluir procedimentos de ajuste. Isso se deve ao fato de que a atualização de informações é feita na Inicialização do Módulo Bluetooth.

No processo de fabricação, a descrição padrão do módulo Bluetooth é gravada assim que é definido o número de série do medidor. Exemplificando, a descrição padrão será **"KS 0000001"**, onde **0000001** é o número de série que foi gravado.

A Senha Padrão, "1234", também é gravada automaticamente neste processo.

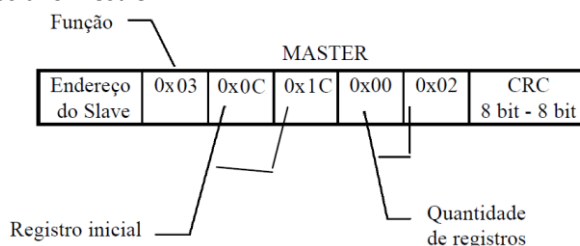
6.5 HOLDING REGISTERS – CONFIGURAÇÃO DE REDE WI-FI:

Utilizados para configurar o endereço IP do equipamento, máscara de sub-rede, gateway padrão e endereço de DNS. As novas configurações só passam a valer após o reset do medidor (necessário envio do Coil de reset após a configuração).

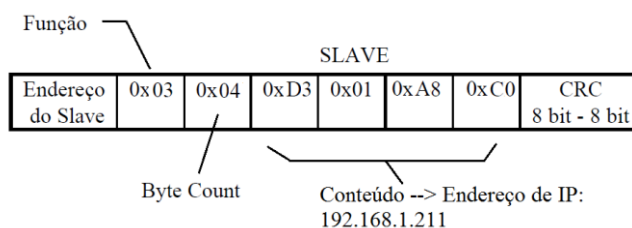
ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
43.101 a 43.102	Endereço IP do medidor	Uint 8-bit (LSB)/uint 8-bit/uint 8-bit/uint 8-bit (MSB)
43.103 a 43.104	Máscara de sub-rede	Uint 8-bit (LSB)/uint 8-bit/uint 8-bit/uint 8-bit (MSB)
43.105 a 43.106	Gateway padrão	Uint 8-bit (LSB)/uint 8-bit/uint 8-bit/uint 8-bit (MSB)
43.107 a 43.108	Endereço de DNS	Uint 8-bit (LSB)/uint 8-bit/uint 8-bit/uint 8-bit (MSB)

Exemplo de leitura de IP:

Para leitura do endereço de IP é necessário utilizar a função 3 - Read Holding Register. A seguir, frame a ser enviado pelo dispositivo mestre:



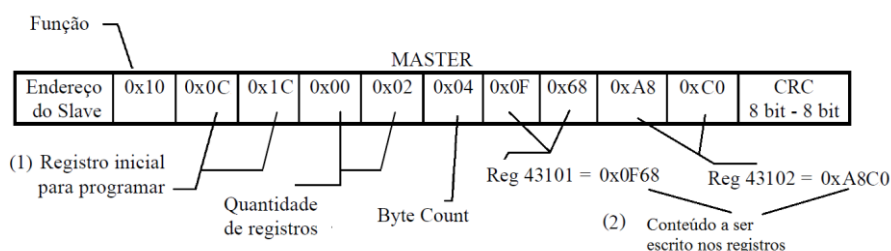
Na sequência, resposta do dispositivo escravo:



Exemplo de configuração de IP:

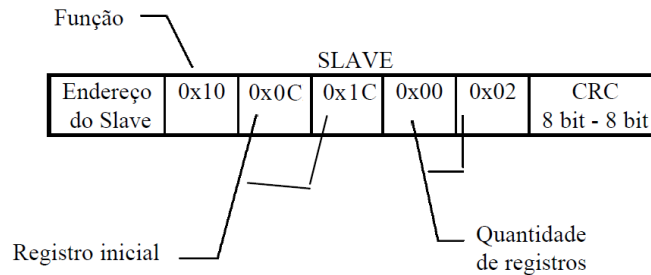
Para configuração de um novo IP é utilizada a função 16 (0x10H) – Preset Multiple Register. Abaixo, exemplo para configuração do IP **192.168.104.15**:

Frame enviado pelo dispositivo mestre



- (1) O conteúdo destes bytes é obtido ao realizar a subtração do registro a partir do qual se deseja realizar a configuração (43101) em relação ao registro inicial (40001); o resultado deve ser convertido para padrão hexadecimal: 3100 (dec) → 0C1C (hex);
- (2) A programação do endereço de IP segue o padrão LSB...MSB. Logo as parcelas iniciais do endereço estão presentes no registro 43102 e as iniciais no registro 43101. Os dados devem ser transmitidos em formato hexadecimal.

Resposta recebida do dispositivo escravo:



Os procedimentos para configuração de máscara e gateway são análogos.

6.6 HOLDING REGISTERS – CONFIGURAÇÃO DO SNTP

Utilizados para configuração de fuso horário, intervalo de sincronismo e nome ou IP do servidor de tempo. As novas configurações só passam a valer após o reset do medidor (necessário envio do Coil de reset após a configuração).

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
43.201*	Fuso horário	Int 16-bit (LSB, MSB)	-12 à +12 horas
43.202**	Intervalo de sincronismo	Uint 16-bit (LSB, MSB)	0 a 65.535 minutos

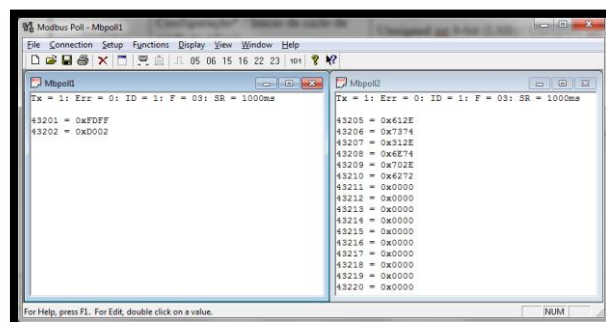
ENDEREÇO	QTDE MÁXIMA DE CARACTERES (BYTES)	DESCRIÇÃO	FORMATO
43.205 a 43.220	32	Nome ou IP do servidor de tempo	ASCII

* Se o campo de fuso horário for configurado com valor fora do range especificado, o equipamento irá assumir fuso horário igual a zero.

** Se o intervalo de sincronismo for configurado como zero, o sincronismo com o servidor de tempo será desabilitado, independente da configuração feita no HR 40.007.

Abaixo exemplo de leitura de configuração dos registros para:

- Fuso-horário = -3
- Int. de sincronismo = 720 minutos
- Servidor SNTP = "a.st1.ntp.br"



HOLDING REGISTERS - PLATAFORMA MQTT

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
42101	Intervalo de Envio de Dados	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42102	Grandeza 1	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42103	Grandeza 2	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42104	Grandeza 3	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42105	Grandeza 4	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42106	Grandeza 5	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42107	Grandeza 6	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42108	Grandeza 7	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42109	Grandeza 8	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42110	Grandeza 9	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42111	Grandeza 10	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42112	Grandeza 11*	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42113	Grandeza 12*	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42114	Grandeza 13*	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42115	Grandeza 14*	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42116	Grandeza 15*	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42117	Grandeza 16*	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42118	Grandeza 17*	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42119	Grandeza 18*	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42120	Grandeza 19*	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
42121	Grandeza 20*	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)

*A programação de até 20 grandezas para publicação em nuvem está disponível a partir da versão 2.8 de firmware. Para versões anteriores, o limite é de 10 grandezas.

Observação: Somente as 10 primeiras grandezas (até o registro 42.111) serão consideradas quando o meio de comunicação for LoRa.

Até a versão 2.7 de firmware

ENDEREÇO	QTDE MÁXIMA DE CARACTERES (BYTES)	DESCRIÇÃO	FORMATO
43.461 a 43.495	70	URL do Broker MQTT	ASCII
43.496 a 43.498	6	Porta do Broker MQTT	ASCII
43.499 a 43.511	26	Username	ASCII
43.512 a 43.541	60	Token	ASCII
43.542 a 43.551	20	Nome/Descrição do Medidor	ASCII
43.552 a 43.571	40	Tópico de Publicação	ASCII

A partir da versão 3.2 de firmware

ENDEREÇO	QTDE MÁXIMA DE CARACTERES (BYTES)	DESCRIÇÃO	FORMATO
43.461 a 43.495	70	URL do Broker MQTT	ASCII
43.496 a 43.498	6	Porta do Broker MQTT	ASCII
43.499 a 43.517	38	Username	ASCII
43.518 a 43.552	70	Token	ASCII
43.553 a 43.565	26	Nome/Descrição do Medidor	ASCII
43.566 a 43.595	60	Tópico de Publicação	ASCII

Os registros de token, nome do medidor, URL e porta do broker e Username devem ser enviados no formato ASCII. O último caractere de cada string deve ser sempre 0x00 para identificar o fim da mesma. Se não forem utilizados todos os caracteres, os dados enviados após o 0x00 serão ignorados. Não é necessário enviar 0x00 se o dado ocupar todo o espaço reservado a ele.

Observação1: Deve-se lembrar que é permitido ler no máximo 32 Holding Registers e escrever no máximo 22 Holding Registers de uma só vez. Portanto, a leitura e escrita da faixa que começa a partir do registro 43.461 deve ser fracionada.

Observação 2: As novas configurações só passam a valer após o reset do medidor (necessário envio do Coil de reset após a configuração).

Abaixo configuração dos registros para:

- Broker = m15.cloudmqtt.com
- Porta = 17368
- Username = fvaujpmv
- Token = dHggnRMzDfxa
- Intervalo de envio = 1 minuto
- Grandezas = U0, I0, P1, P2, P3, FP0, EA+
- Nome = default_desc

Exemplo – firmware até a versão 2.7

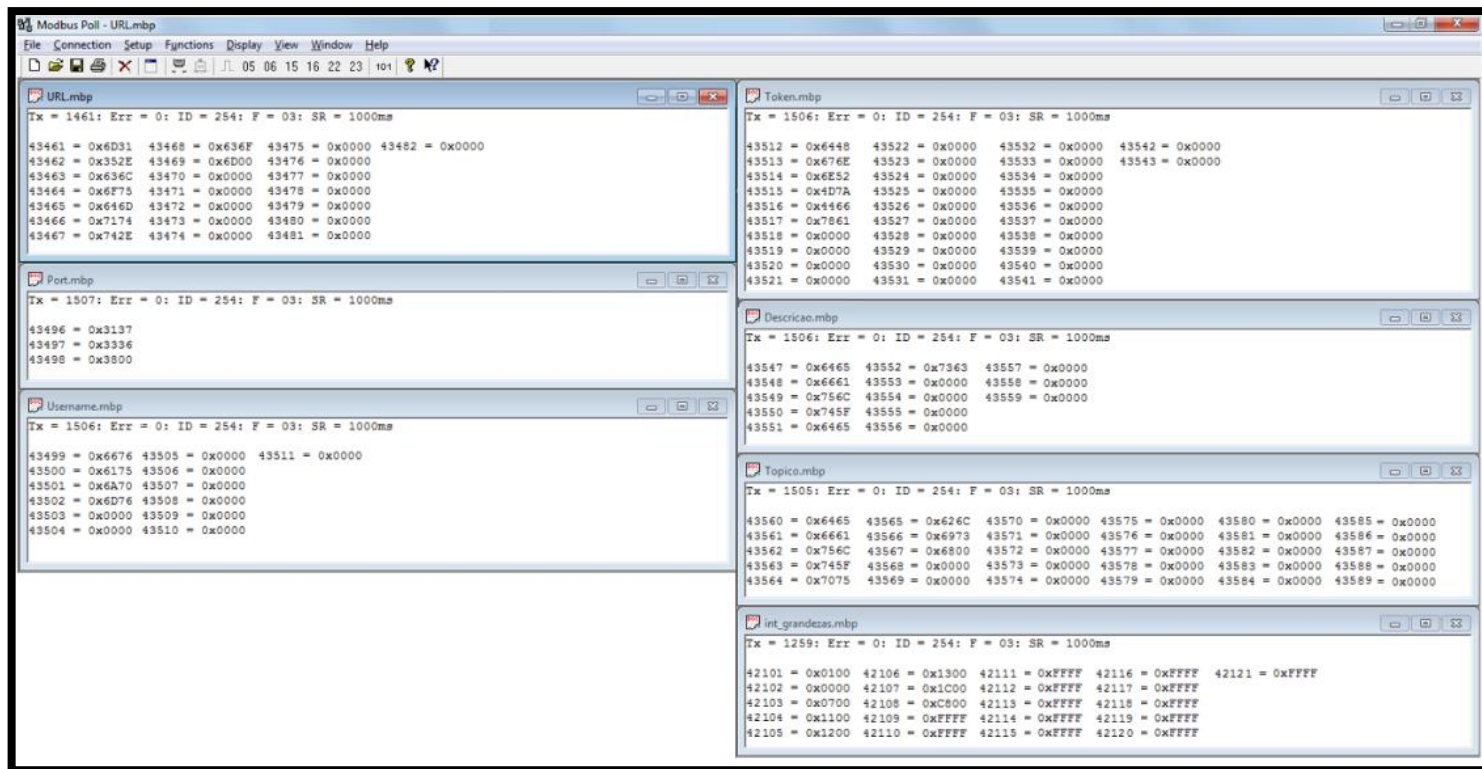
The screenshot displays the Modbus Poll software interface with several configuration windows open. The main window shows the 'URL.mbp' configuration with the following data:

```
Tx = 1461: Err = 0: ID = 254: F = 03: SR = 1000ms
43461 = 0x6D31 43468 = 0x636F 43475 = 0x0000 43482 = 0x0000
43462 = 0x352E 43469 = 0x6D00 43476 = 0x0000
43463 = 0x636C 43470 = 0x0000 43477 = 0x0000
43464 = 0x6F75 43471 = 0x0000 43478 = 0x0000
43465 = 0x646D 43472 = 0x0000 43479 = 0x0000
43466 = 0x7174 43473 = 0x0000 43480 = 0x0000
43467 = 0x742E 43474 = 0x0000 43481 = 0x0000
```

Other configuration windows include:

- Port.mbp:** Tx = 1507: Err = 0: ID = 254: F = 03: SR = 1000ms. Data: 43496 = 0x3137, 43497 = 0x3336, 43498 = 0x3800.
- Username.mbp:** Tx = 1506: Err = 0: ID = 254: F = 03: SR = 1000ms. Data: 43499 = 0x6676 43505 = 0x0000 43511 = 0x0000, 43500 = 0x6175 43506 = 0x0000, 43501 = 0x6A70 43507 = 0x0000, 43502 = 0x6D76 43508 = 0x0000, 43503 = 0x0000 43509 = 0x0000, 43504 = 0x0000 43510 = 0x0000.
- Token.mbp:** Tx = 1506: Err = 0: ID = 254: F = 03: SR = 1000ms. Data: 43512 = 0x6448 43522 = 0x0000 43532 = 0x0000, 43513 = 0x676E 43523 = 0x0000 43533 = 0x0000, 43514 = 0x6E52 43524 = 0x0000 43534 = 0x0000, 43515 = 0x4D7A 43525 = 0x0000 43535 = 0x0000, 43516 = 0x4466 43526 = 0x0000 43536 = 0x0000, 43517 = 0x7861 43527 = 0x0000 43537 = 0x0000, 43518 = 0x0000 43528 = 0x0000 43538 = 0x0000, 43519 = 0x0000 43529 = 0x0000 43539 = 0x0000, 43520 = 0x0000 43530 = 0x0000 43540 = 0x0000, 43521 = 0x0000 43531 = 0x0000 43541 = 0x0000.
- Descricao.mbp:** Tx = 1506: Err = 0: ID = 254: F = 03: SR = 1000ms. Data: 43542 = 0x6465 43547 = 0x7363, 43543 = 0x6661 43548 = 0x0000, 43544 = 0x756C 43549 = 0x0000, 43545 = 0x745F 43550 = 0x0000, 43546 = 0x6465 43551 = 0x0000.
- Topico.mbp:** Tx = 1505: Err = 0: ID = 254: F = 03: SR = 1000ms. Data: 43552 = 0x6465 43557 = 0x626C 43562 = 0x0000 43567 = 0x0000, 43553 = 0x6661 43558 = 0x6973 43563 = 0x0000 43568 = 0x0000, 43554 = 0x756C 43559 = 0x6800 43564 = 0x0000 43569 = 0x0000, 43555 = 0x745F 43560 = 0x0000 43565 = 0x0000 43570 = 0x0000, 43556 = 0x7075 43561 = 0x0000 43566 = 0x0000 43571 = 0x0000.
- int_grandezas.mbp:** Tx = 1319: Err = 0: ID = 254: F = 03: SR = 1000ms. Data: 43421 = 0x0100 43426 = 0x1300 43431 = 0xFFFF, 43422 = 0x0000 43427 = 0x1C00, 43423 = 0x0700 43428 = 0xC800, 43424 = 0x1100 43429 = 0xFFFF, 43425 = 0x1200 43430 = 0xFFFF.

Exemplo – Firmware a partir da versão 2.8



Holding Registers - Plataforma LORA

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
42.101	Intervalo de Armazenamento/envio	Unsigned int 16-bit
42.102	Grandeza 1	Unsigned int 16-bit
42.103	Grandeza 2	Unsigned int 16-bit
42.104	Grandeza 3	Unsigned int 16-bit
42.105	Grandeza 4	Unsigned int 16-bit
42.106	Grandeza 5	Unsigned int 16-bit
42.107	Grandeza 6	Unsigned int 16-bit
42.108	Grandeza 7	Unsigned int 16-bit
42.109	Grandeza 8	Unsigned int 16-bit
42.110	Grandeza 9	Unsigned int 16-bit
42.111	Grandeza 10	Unsigned int 16-bit

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
43.612 a 43.615	Device EUI *	HEX
43.616 a 43.619	Application EUI	HEX
43.620 a 43.627	Application Key	HEX
43.628 a 43.635	Network Session Key	HEX
43.636 a 43.643	Application Session Key	HEX
43.644 a 43.645	Device Address	HEX
43.646	Configurações Gerais Lora **	HEX

* Os registros correspondentes ao "Device EUI" contém o número de identificação do módulo LoRa, Este número é exclusivo para cada instrumento e fornecido pelo fabricante (formato HEX). Portanto, este campo **não poderá ser alterado (somente leitura)**.

*Os registros Application EUI, Application Key, Network Session Key, Application Session Key e Device Address devem ser enviados no formato HEX.

*O Application Key só deve ser preenchido caso a forma de ativação no Network Server seja OTAA. Neste caso, pode-se ignorar os registros Network Session Key, Application Session Key e Device Address. Se a forma de ativação no Network Server for ABP, o Application Key pode ser ignorado, mas os registros Network Session Key, Application Session Key e Device Address devem ser preenchidos.

**** Configurações Gerais Lora (Holding Register 43.546):**

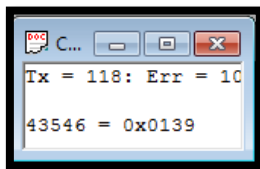
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

BIT	DESCRIÇÃO	VALORES
D15	Reservado	0
D14	Reservado	0
D13	Reservado	0
D12	Reservado	0
D11	Janelas de delay de join e receive*	0 - RX1 = 1 segundo, RX2 = 2 segundos; 1 - RX1 = 5 segundos, RX2 = 6 segundos
D10	Número de tentativas retransmissões	000 - 1 001 - 2 010 - 3
D9		011 - 4 100 - 5 101 - 6
D8		110 - 7 111 - 8

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

BIT	DESCRIÇÃO	VALORES
D7	Data Rate	000 - DR0 001 - DR1
D6		010 - DR2 011 - DR3
D5		100 - DR4 101 - DR5
D4	Classe LoRa	0 - Classe A 1 - Classe C
D3	Envio de Mensagem	0 - Sem confirmação 1 - Com Confirmação
D2	Ativação ABP ou OTAA	0 - ABP 1 - OTAA
D1	ADR ON ou OFF	0 - Disabled 1 - Enabled
D0	Tipo de Rede	0 - Privada 1 - Pública

No exemplo seguinte, o módulo LoRa está configurado para fazer 2 retransmissões, DR1, Classe C, Mensagem com confirmação, Ativação ABP, ADR OFF, Rede Pública.



D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1

Observação 1: O número de retransmissões deve ser configurado quando é definido o método **Com Confirmação**. Caso o Network Server não receba a mensagem ou o instrumento não receba a resposta do Network Server, serão feitas novas tentativas de enviar o mesmo frame, de acordo com a configuração do número de tentativas de retransmissões.

Observação 2: As novas configurações só passam a valer após o reset do medidor (necessário envio do Coil de reset após a configuração).

7. READ INPUT REGISTERS (0x04)

Grandezas Elétricas: podem ser lidos até 66 registros de uma única vez (de 30001 a 30066).

ENDEREÇO	Código (HEX) (MQTT e LoRa)	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.001, 30.002	-	NS	Número de Série	Unsigned int 32-bit (MSB,LSB)
30.003, 30.004	02	U0	Tensão Trifásica (V)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.005, 30.006	04	U12	Tensão Fase/Fase (A-B)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.007, 30.008	06	U23	Tensão Fase/Fase (B-C)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.009, 30.010	08	U31	Tensão Fase/Fase (C-A)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.011, 30.012	0A	U1	Tensão Linha 1 (V)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.013, 30.014	0C	U2	Tensão Linha 2 (V)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.015, 30.016	0E	U3	Tensão Linha 3 (V)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.017, 30.018	10	I0	Corrente Trifásica (A)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.019, 30.020	-	Reservado	Uso futuro	-----
30.021, 30.022	14	I1	Corrente Linha 1 (A)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.023, 30.024	16	I2	Corrente Linha 2 (A)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.025, 30.026	18	I3	Corrente Linha 3 (A)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.027, 30.028	1A	Freq - FA	Frequência Linha 1	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.029, 30.030	-	Reservado	Uso futuro	-----
30.031, 30.032	-	Reservado	Uso futuro	-----
30.033, 30.034	-	Reservado	Uso futuro	-----
30.035, 30.036	22	P0	Potência Ativa Trifásica (W)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.037, 30.038	24	P1	Potência Ativa Linha 1 (W)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.039, 30.040	26	P2	Potência Ativa Linha 2 (W)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.041, 30.042	28	P3	Potência Ativa Linha 3 (W)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.043, 30.044	2A	Q0	Potência Reativa Trifásica (VAr)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.045, 30.046	2C	Q1	Potência Reativa Linha 1 (VAr)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.047, 30.048	2E	Q2	Potência Reativa Linha 2 (VAr)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.049, 30.050	30	Q3	Potência Reativa Linha 3 (VAr)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.051, 30.052	32	S0	Potência Aparente Trifásica (VA)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.053, 30.054	34	S1	Potência Aparente Linha 1 (VA)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.055, 30.056	36	S2	Potência Aparente Linha 2 (VA)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.057, 30.058	38	S3	Potência Aparente Linha 3 (VA)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.059, 30.060	3A	FP0	Fator de Potência Trifásico	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.061, 30.062	3C	FP1	Fator de Potência Linha 1	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.063, 30.064	3E	FP2	Fator de Potência Linha 2	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.065, 30.066	40	FP3	Fator de Potência Linha 3	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.095, 30.096	5E	EDP-1	Contador da EDP-1	IEEE 32-bit float point
30.097, 30.098	60	EDP-2	Contador da EDP-2	IEEE 32-bit float point
30.111	6E	EDP1S*	Status da EDP-1*	Unsigned int 16-bit (MSB,LSB)
30.112	6F	EDP2S*	Status da EDP-2*	Unsigned int 16-bit (MSB,LSB)
30.113	70	EDP3S**	Status da EDP-3**	Unsigned int 16-bit (MSB,LSB)
30.114	71	OUT1S	Status da SD1	Unsigned int 16-bit (MSB,LSB)
30.115	72	OUT2S**	Status da SD2**	Unsigned int 16-bit (MSB,LSB)
30.151	96	LSTS***	Status da carga	Unsigned int 16-bit (MSB,LSB)
30.161,30162	A0	HORIM****	Horímetro	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.201, 30.202	C8	EA+	Energia Ativa Positiva (KWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

ENDEREÇO	Código (HEX) (MQTT e LoRa)	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.205, 30.206	CC	EA-	Energia Ativa Negativa (KWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.207, 30.208	CE	ER-	Energia Reativa Negativa (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.209, 30.210	D0	MDA	Máx. Demanda Ativa (KW)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.211, 30.212	D2	DA	Demanda Ativa (KW)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.213, 30.214	D4	MDS	Máx. Demanda Aparente (KVA)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.215, 30.216	D6	DS	Demanda Aparente (KVA)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.217, 30.218	D8	MDR	Máx. Demanda Reativa (KVAr)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.219, 30.220	DA	DR	Demanda Reativa (KVAr)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.221, 30.222	DC	MDI	Máx. Demanda de Corrente (A)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.223, 30.224	DE	DI	Demanda de Corrente (A)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.225, 30.226	E0	ES	Energia Aparente	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.301, 30.302	12C	***** EAD+	Delta de Energia Ativa Positiva (KWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.303, 30.304	12E	***** ERD+	Delta de Energia Reativa Positiva (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.305, 30.306	130	***** EAD-	Delta de Energia Ativa Negativa (KWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.307, 30.308	132	***** ERD-	Delta de Energia Reativa Negativa (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.309, 30.310	134	***** ESD	Delta de Energia Aparente (kVAh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.311, 30.312	136	***** EA1D+	Delta de Energia Ativa Positiva Fase 1 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.313, 30.314	138	***** ER1D+	Delta de Energia Reativa Positiva Fase 1 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.315, 30.316	13A	***** EA1D-	Delta de Energia Ativa Negativa Fase 1 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.317, 30.318	13C	***** ER1D-	Delta de Energia Reativa Negativa Fase 1 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.319, 30.320	13E	***** EA2D+	Delta de Energia Ativa Positiva Fase 2 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.321, 30.322	140	***** ER2D+	Delta de Energia Reativa Positiva Fase 2 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.323, 30.324	142	***** EA2D-	Delta de Energia Ativa Negativa Fase 2 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.325, 30.326	144	***** ER2D-	Delta de Energia Reativa Negativa Fase 2 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.327, 30.328	146	***** EA3D+	Delta de Energia Ativa Positiva Fase 3 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.329, 30.330	148	***** ER3D+	Delta de Energia Reativa Positiva Fase 3 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.331, 30.332	14A	***** EA3D-	Delta de Energia Ativa Negativa Fase 3 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.333, 30.334	14C	***** ER3D-	Delta de Energia Reativa Negativa Fase 3 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.335, 30.336	14E	***** ES1D	Delta de Energia Aparente Fase 1 (kVAh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.337, 30.338	150	***** ES2D	Delta de Energia Aparente Fase 2 (kVAh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
30.339, 30.340	152	***** ES3D	Delta de Energia Aparente Fase 3 (kVAh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
31.201, 31.202	4B0	***** EA1+	Energia Ativa Positiva Fase 1 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
31.203, 31.204	4B2	***** ER1+	Energia Reativa Positiva Fase 1 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
31.205, 31.206	4B4	***** EA1-	Energia Ativa Negativa Fase 1 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
31.207, 31.208	4B6	***** ER1-	Energia Reativa Negativa Fase 1 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
31.209, 31.210	4B8	***** EA2+	Energia Ativa Positiva Fase 2 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
31.211, 31.212	4BA	***** ER2+	Energia Reativa Positiva Fase 2 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
31.213, 31.214	4BC	***** EA2-	Energia Ativa Negativa Fase 2 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
31.215, 31.216	4BE	***** ER2-	Energia Reativa Negativa Fase 2 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
31.217, 31.218	4C0	***** EA3+	Energia Ativa Positiva Fase 3 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
31.219, 31.220	4C2	***** ER3+	Energia Reativa Positiva Fase 3 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
31.221, 31.222	4C4	***** EA3-	Energia Ativa Negativa Fase 3 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
31.223, 31.224	4C6	***** ER3-	Energia Reativa Negativa Fase 3 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
31.225, 31.226	4C8	***** ES1	Energia Aparente Fase 1	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
31.227, 31.228	4CA	***** ES2	Energia Aparente Fase 2	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)
31.229, 31.230	4CC	***** ES3	Energia Aparente Fase 3	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)

* O valor máximo do contador de pulsos é 9.999.999. Quando este limite for ultrapassado, os contadores retornarão ao valor zero.

** Estes registros retornam sempre o valor zero, pois não há no KS-3000 uma terceira entrada digital nem uma segunda saída digital. Estão no mapa para manter compatibilidade deste modelo com os medidores Konect. Podem ser enviados para servidor em nuvem, porém, sempre serão transmitidos com valor zero.

*** Status da carga, atrelado ao disparo da função horímetro. 0 = OFF; 1 = ON. Disponível a partir da versão 2.8 de firmware.

**** Exemplo de valor do Horímetro, Valor: 45.50. Este valor indica que o horímetro está marcando o tempo de 45 horas e 30 minutos. O horímetro atende o padrão comercial 1/100 e tem resolução de 36 segundos. Disponível a partir da versão 2.8 de firmware.

**** Os cálculos dos Deltas de Energias serão realizados quando pelo menos uma das condições abaixo for verdadeira:

- LoRa Habilitado.
- WiFi e MQTT habilitados.

Caso nenhuma das opções acima esteja habilitada, os valores dos Deltas de Energias serão sempre 0.

A base de tempo para o cálculo dos Deltas vai depender do intervalo de publicação de LoRa ou MQTT. Caso ambos estejam desabilitados, será considerado o intervalo de armazenamento da memória de massa.

Por exemplo, se o intervalo de publicação do MQTT está configurado para 15 minutos, teremos os cálculos dos Deltas de Energia sendo realizados a cada 15 minutos.

***** Registros disponíveis a partir da versão 1.5 de firmware.

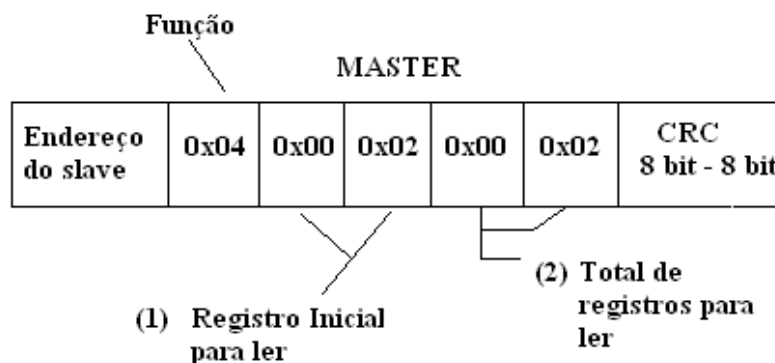
Códigos de Erro.

ENDEREÇO	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
33.901	Erro	Código de Erro*	Int 16-bit (MSB,LSB)
33.902	ErroInt	Reservado	-
33.903	ErroWF	Código de Erro - Módulo Wi-Fi**	Int 16-bit (MSB,LSB)

* Para maiores detalhes consulte os itens 10 e 11.

Exemplo de leitura de tensão trifásica (V0):

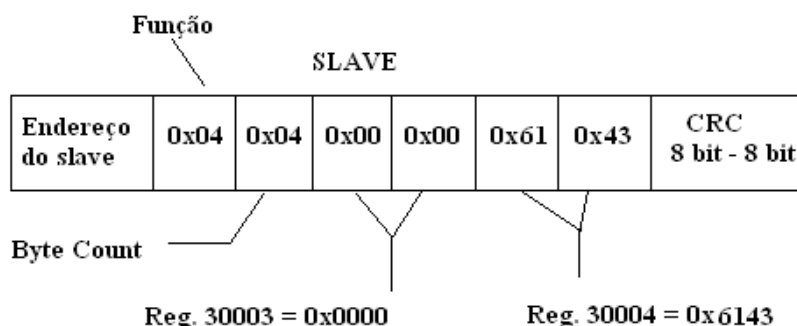
Os frames desta função para master e slave são:



(1) O registro inicial para ler é obtido removendo o indicativo (número 3) e subtraindo o resultado por 1. No exemplo, o registro 30003 (decimal) é transmitido como 0x0002 (hexadecimal): $30003 - 30001 = 00002 = 0x0002$ hexadecimal.

(2) Total de registros que podem ser lidos.

A resposta do Slave:

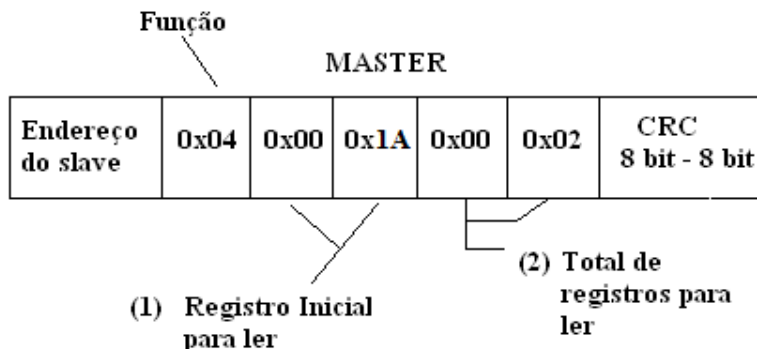


O registro byte count é igual ao total de registros a serem lidos vezes 2, pois cada registro possui 2 bytes. No exemplo acima, o master pediu uma leitura dos registros que contém a tensão trifásica (30003 e 30004) e obteve como resposta o valor 0x00006143 (IEEE 32-bit floating point). Convertendo esse valor para decimal, temos que a Tensão Trifásica = 225,00 Vc.a.

Exemplo de leitura de frequência – Canal A (Frequência – Linha 1):

Exemplo:

Os frames desta função para master e slave são:

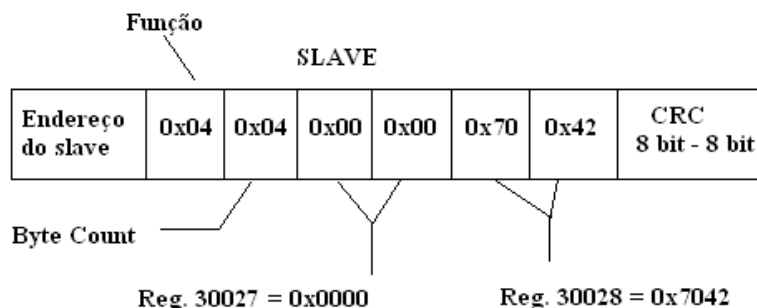


- (1) O registro inicial para ler é obtido removendo o indicativo (número 3) e subtraindo o resultado por 1. No exemplo, o registro 30027 (decimal) é transmitido como 0x001A (hexadecimal):

30027 → 00027 → 00026 → 0x001A hexadecimal.

- (2) Total de registros que podem ser lidos.

A resposta do Slave:



O registro byte count é igual ao total de registros a serem lidos vezes 2, pois cada registro possui 2 bytes. No exemplo acima o master pediu uma leitura dos registros que contém a frequência da fase A (30027 e 30028) e obteve como resposta o valor 0x00007042 (IEEE 32-bit floating point). Convertendo esse valor para decimal, temos que a frequência medida pelo canal A é 60 Hz.

MAC Address

WI-FI:

ENDEREÇO	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
39.501, 39.502, 39.503	MAC_WIFI	MAC Address – Módulo Wi-Fi	(MSB, ..., LSB)

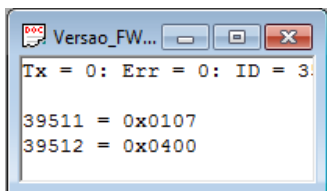
BLUETOOTH (disponível a partir da versão 2.8 de firmware):

ENDEREÇO	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
39.507, 39.508, 39.509	MAC_BT	MAC Address – Módulo Bluetooth	(MSB, ..., LSB)

Versão de Firmware do Módulo Wi-Fi ou LoRa (disponível a partir da versão 2.8 de firmware):

ENDEREÇO	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
39.511, 39.512	Mod_FW*	Versão de Firmware do Módulo Wi-Fi ou LoRa	(MSB, ..., LSB)

* No exemplo abaixo, está sendo lida a versão 1.7.4.0.



8. FORCE SINGLE COIL (0x05)

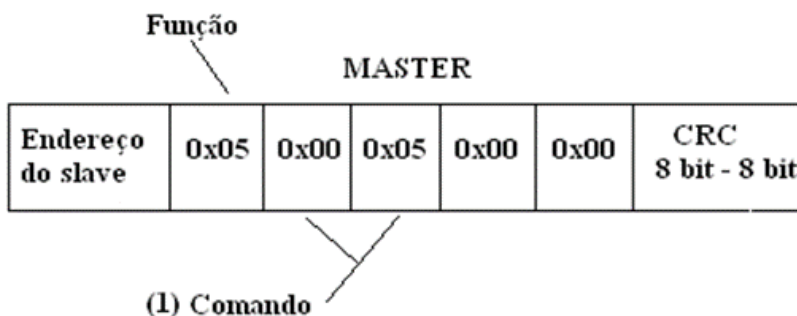
Esta função permite executar os seguintes comandos no Konect:

COMANDO	DESCRIÇÃO
001	Reseta DEMANDA ATIVA
002	Reseta DEMANDA APARENTE
003	Reseta MÁXIMA DEMANDA ATIVA
004	Reseta MÁXIMA DEMANDA APARENTE
005	Reseta ENERGIA ATIVA POSITIVA
006	Reinicializa Dispositivo
007	Sincroniza Cálculo da DEMANDA
008	Reset DEMANDA REATIVA
009	Reset DEMANDA DE CORRENTE
021	Reseta contador da entrada digital EDP1
022	Reseta contador da entrada digital EDP2
031	Liga/Desliga SD1 (0-desliga/1-liga)
040	Reseta todas as ENERGIAS, DEMANDAS e contadores das entradas digitais
050	Reseta ENERGIA REATIVA POSITIVA
051	Reseta ENERGIA ATIVA NEGATIVA
052	Reseta ENERGIA REATIVA NEGATIVA
054	Reseta ENERGIA APARENTE
062	Reseta o Horímetro*
090	Restaura os parâmetros do medidor para os padrões de fábrica
091	Reseta o bloco de controle do buffer MQTT*

*Disponível a partir da versão 2.8 de firmware.

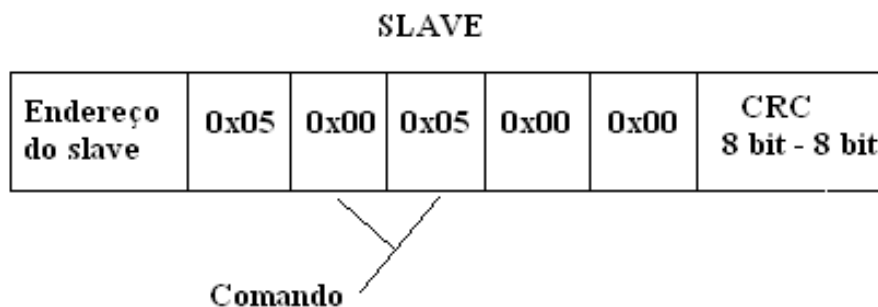
Exemplo: Usar o comando 06 (reinicialização de dispositivo).

Os frames desta função para o Master e Slave são:



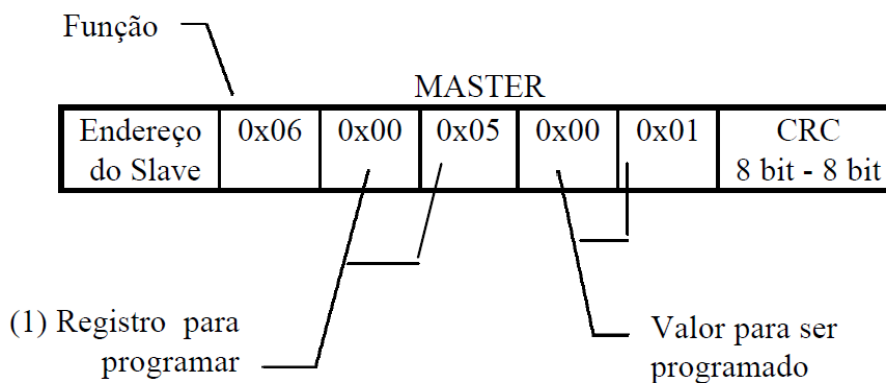
(1) Este registro é obtido subtraindo 1 do comando desejado. No exemplo o comando 006 é enviado como 0x0005.

O Slave retorna uma cópia do frame recebido. Para o exemplo acima:

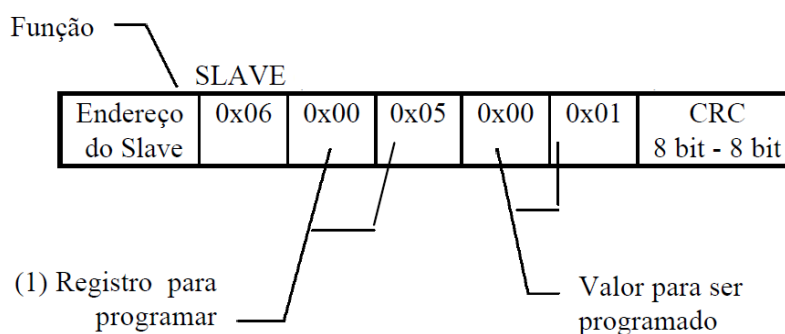


9. PRESET SINGLE REGISTER (0x06)

Esta função é utilizada para programar um único holding register (registros de configuração do instrumento). Abaixo, exemplo de programação do registro 40006 (TI/TL). Os frames desta função para dispositivos master e slave são:



(1) O registro para programar é obtido removendo o indicativo (número 4) e subtraindo o resultado por 1. No exemplo, o registro 40006 (decimal) é transmitido como 0x0005 (hexadecimal): $40006 = 0006 = (0006 - 1) = 0005 = 0x0005$ hexadecimal.



Para esta função, o slave retorna uma cópia do comando recebido. No exemplo anterior o master programou o registro 40006 com o valor 00 01, tipo de ligação "00 – Três elementos, 4fios" e tempo de integração para cálculo de demanda de 1 minuto.

10. CÓDIGO DE ERRO

O código de erro permite verificar a integridade do aparelho. Para obter toda a informação de códigos de erro, utilize a função "Read Input Register (0x04)". Os códigos ocupam 1 registro de 16 bits, 33901. A seguir, descrição dos conteúdos dos bytes menos significativos (LSB) e mais significativos (MSB).

ENDEREÇO	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
33.901	Erro	Código de Erro	Int 16-bit (MSB,LSB)

LSB

CÓDIGO (decimal)	DESCRIÇÃO
00	Funcionamento Correto.
01	Inversão de Fase ou Falta de Fase.
02	Erro Matemático.
16	Sistema reinicializado incorretamente.

MSB

CÓDIGO (decimal)	DESCRIÇÃO
00	Funcionamento Correto.
08	Proteção de Firmware ativa.
64	Erro no módulo Wifi

Observe que o código é binário, ou seja, pode haver uma combinação de códigos. Assim, um código de erro 09 identifica um código de erro 01 mais código 08.

ENDEREÇO	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
33.903	ErroWF	Código de Erro do módulo wifi*	Int 16-bit (MSB,LSB)

LSB

CÓDIGO (decimal)	DESCRIÇÃO
00	Funcionamento Correto.
01	Tempo máximo de conexão com o AP atingido.
02	Senha de conexão com o AP incorreta.
04	Dispositivo não conseguiu encontrar o AP.
08	Sistema reinicializado incorretamente.
16	O broker recusou o login do instrumento.
32	Erro na publicação das grandezas (MQTT).
64	Sem internet.
128	Erro indeterminado.

MSB

CÓDIGO (decimal)	DESCRIÇÃO
00	Funcionamento Correto.
01	Reservado para uso futuro.
02	Reservado para uso futuro.
04	Reservado para uso futuro.
08	Reservado para uso futuro.
16	Reservado para uso futuro.
32	Reservado para uso futuro.
64	Reservado para uso futuro.
128	Reservado para uso futuro.

*Códigos de erro disponíveis a partir da versão 2.8 de firmware.

Observe que o código é binário, ou seja, pode haver uma combinação de códigos. Assim, um código de erro 09 identifica um código de erro 01 mais código 08.

11. READ EXCEPTION STATUS (0x07)

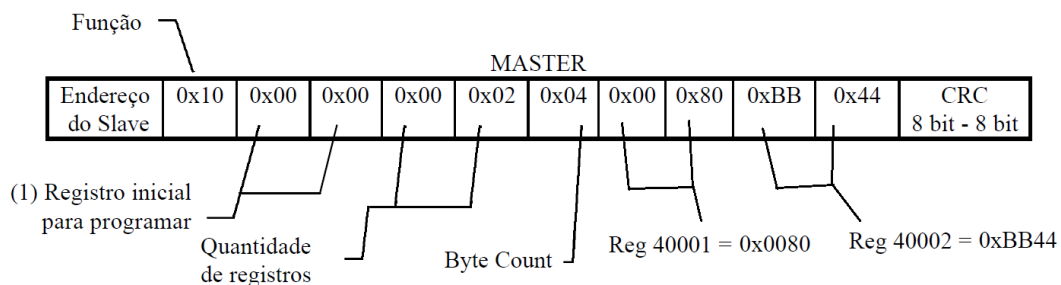
Utilizando esta função é possível consultar códigos de erro para o instrumento de modo direto. As informações retornadas são as mesmas presentes nos bytes menos significativos do registro 33901.

Os frames desta função para o master e o slave são:



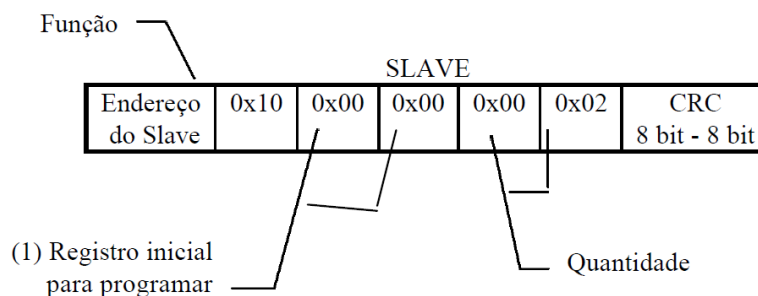
12. PRESET MULTIPLE REGISTER (0x10)

Esta função é utilizada para programar múltiplos holding registers. Exemplificando, a programação da constante TC utilizaria esta função, pois o parâmetro ocupa mais de um registro. Abaixo, exemplo de programação dos registros 40001 e 40002 (TP). Os frames para dispositivos master e slave são:



(1) O registro para programar é obtido removendo o indicativo (número 4) e subtraindo o resultado por 1. No exemplo, o registro 40001 (decimal) é transmitido como 0x0000 (hexadecimal):

40001 → 0001 → (0001 - 1) → 0000 → 0x0000 hexadecimal. Na sequência, é necessário informar a quantidade de registros que serão programados e também o número de bytes equivalente. Os 4 bytes posteriores são preenchidos com o valor de interesse, codificado em ponto flutuante.



No exemplo acima o **master** programou os registros referentes ao TP (40001 e 40002) como 1500 (IEEE 32-bit float pointing = 0x0080BB44).

Atenção: O frame transmitido pelo master não deve exceder 29 bytes.

13. ENTRADAS E SAÍDAS DIGITAIS

A leitura do status das entradas e saídas digitais é feito através da função “Read Input Status” solicitando os registros conforme mostra a tabela abaixo:

- **Read Input Status:**

INPUT STATUS	DESCRIÇÃO
10.001	Status da entrada digital EDP1
10.002	Status da entrada digital EDP2
10.003	Status da saída digital SD1

O frame de resposta tem o seguinte formato:

MST:

Endereço	Função	Registro	Qtd. registros	Checksum
01	02	00 00	00 01	B9 CA

SLV:

Endereço	Função	Qtd. registros	Dado	Checksum
01	02	01	13	E0 45

Independentemente da quantidade de registros solicitados, a função retornará um único byte contendo o status de todos os registros, conforme ilustrado abaixo:

Dado							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

BIT	DESCRIÇÃO	VALORES
D0	Estado da entrada EDP-1	0 – Inativa 1 - Ativa
D1	Estado da entrada EDP-2	0 – Inativa 1 - Ativa
D2	Estado da saída SD1	0 – Inativa 1 - Ativa

14. REPORT SLAVE ID (17)

Esta função permite identificar um modelo de medidor na rede, através de um código conhecido. Abaixo frames de mestre e escravo:

MASTER

Slave Address	0x11	CRC 8 bit - 8 bit
---------------	------	----------------------

SLAVE

Endereço do Slave	0x11	Byte Count	CÓDIGO	ON / OFF	0x18	XX	CRC
-------------------	------	------------	--------	----------	------	----	-----

Onde:

Byte Count = sempre 0x04

Código = Código do Dispositivo, Exemplo: **F2** – KS-3000

ON/OFF = Versão Especial = Para modelo padrão, retorna **FF**.

“18” = Versão de Firmware = O número 18 representa versão 1.8 de firmware.

XX = Reservado

15. CONFIG ADDRESS (0/0X42)

Esta função permite configuração do endereço Modbus de um dispositivo, utilizando seu número de série como referência. Os endereços podem ser configurados de 1 a 247, sendo que cada peça deve assumir um valor exclusivo, ou seja, não devem existir endereços repetidos em uma rede RS-485.

Antes de realizar a modificação, pode-se utilizar a função "7" para identificar se o endereço que se deseja programar já está presente na rede. Para isso, na composição do frame da função "7", deve-se inserir o valor de interesse. Se não houver resposta, é sinal que o endereço escolhido não está sendo utilizado e pode ser configurado.

A seguir, conceito e exemplo de utilização:

MASTER

0x00	0x42	Número de Série do Dispositivo 8 bit - 8 bit - 8 bit - 8 bit	Novo Endereço 8 bit	CRC 8 bit - 8 bit
------	------	---	------------------------	----------------------

No exemplo abaixo, a peça possui número de série 21000 e foi configurada com endereço "100".

MASTER

0x00	0x42	0x00 0x00 0x52 0x08	0x64	CRC
------	------	---------------------	------	-----

O uso desta função não gera frame de resposta.